

## STUTTGART

Dr.-Ing. Dipl.-Phys. Eckhard Wolf\*  
Dr. rer. nat. Dipl.-Phys. Johannes Lutz\*  
Dr. rer. nat. Dipl.-Phys. Thomas Pfiz\*

## BADEN-BADEN

Dr. rer. nat. Dipl.-Phys. Thilo Corts

Zustelladresse:  
Hauptmannsreute 93  
D-70193 Stuttgart

Telefon 0711 - 187760  
Telefax 0711 - 187765

Komet Präzisionswerkzeuge Robert Breuning GmbH  
Zeppelinstraße 3  
74354 Besigheim


---

Werkzeugkopf mit mindestens zwei Wendeschneidplatten

---

"EXPRESS MAIL" LABEL NO.: EV 330254/333 45  
I HEREBY CERTIFY THAT THIS PAPER IS BEING DEPOSITED WITH THE  
UNITED STATES POSTAL SERVICE "EXPRESS MAIL POST OFFICE TO  
ADDRESSEE" SERVICE UNDER 37 CFR. 1.10 IN AN ENVELOPE ADDRESSED  
TO: THE COMMISSIONER OF PATENTS, P.O. BOX 1450, ALEXANDRIA, VA  
22313-1450, ON THIS DATE. THE COMMISSIONER IS HEREBY AUTHORIZED  
TO CHARGE ANY FEES ARISING HEREFROM AT ANY TIME TO DEPOSIT  
ACCOUNT 16-0677.

7-21-03  
DATE

  
SIGNATURE

A 16 500

22.07.02

f - ru

## **Werkzeugkopf mit mindestens zwei Wendeschneidplatten**

### **Beschreibung**

- 5 Die Erfindung betrifft einen Werkzeugkopf für den Einsatz in Werkzeugmaschinen mit einem Grundkörper, mit einem axial über den Grundkörper überstehenden, mit einer rotierenden Maschinenspindel kuppelbaren Werkzeugschaft und mit mindestens zwei in Umfangsrichtung und/oder in Achsrichtung  
10 einen Abstand voneinander aufweisenden Plattensitzen zur Aufnahme je einer Wendeschneidplatte, deren aktive Hauptschneiden unterschiedliche Einstellwinkel gegenüber der Grundkörperachse aufweisen.

Bei einem bekannten Werkzeugkopf dieser Art (DE-A-196 05 156), der zur Fertigbearbeitung von Ventilsitzringen und Stößelführungsbüchsen in Zylinderköpfen bestimmt ist, sind drei über den Umfang des Grundkörpers verteilt  
15 angeordnete Schneidplatten vorgesehen, von denen eine zur Erzeugung der Dichtsitzfase für das Ventil und die beiden anderen zur Erzeugung einer Eingangs- und einer Ausgangsschutzfase bestimmt sind. Der Dichtsitzfase kommt dabei genauigkeitsmäßig eine hohe Bedeutung zu. Zur Erzeugung  
20 der drei Fasen wurden bisher drei unterschiedliche Schneidplatten verwendet, die am Werkzeugkopf in unterschiedlichen Positionen und Ausrichtungen durch Klemmen befestigt waren. Jede dieser Schneidplatten hatte einen für den betreffenden Zweck vorgesehenen Fasenwinkel. Im Verschleißfalle musste beim Werkzeugwechsel darauf geachtet werden, dass an den vor-  
25 gesehenen Plattensitzen jeweils der richtige Plattentyp eingesetzt wird. Als nachteilig werden hierbei die umständliche Handhabung beim Schneidplattenwechsel und die hohen Schneidplattenkosten angesehen.

Ausgehend hiervon liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, den bekannten  
30 Werkzeugkopf dahingehend zu verbessern, dass die Schneidplattenkosten, die durch Verschleiß und Auswechslung entstehen, reduziert werden,

dass die Handhabung beim Wechseln der Schneidplatten vereinfacht wird und dass dennoch eine hohe Bearbeitungsgenauigkeit erzielt wird.

5 Zur Lösung dieser Aufgabe wird die im Patentanspruch 1 angegebene Merkmalskombination vorgeschlagen. Vorteilhafte Ausgestaltungen und Weiterbildungen der Erfindung ergeben sich aus den nachgeordneten Patentansprüchen.

10 Die erfindungsgemäße Lösung geht vor allem von dem Gedanken aus, dass in den verschiedenen Plattensitzen gleichartige Wendeschneidplatten angeordnet sind und dass die aktiven Hauptschneiden der Wendeschneidplatten ihrer Länge nach in mindestens zwei miteinander fluchtende Schneidenabschnitte unterteilt sind, wobei bei den Wendeschneidplatten in den verschiedenen Plattensitzen jeweils nur einer der Schneidenabschnitte unter dem  
15 zugeordneten Einstellwinkel wirksam ist. Mit dieser Maßnahme wird erreicht, dass die Wendeschneidplatten beim Bearbeitungsvorgang nur an den wirksamen Schneidenabschnitten verschleifen, so dass sie innerhalb des Werkzeugs zwischen den verschiedenen Plattensitzen nach einem vorgegebenen Umsetzschema umgesetzt werden können, bis alle Schneidenabschnitte  
20 verschlissen sind. Da die Wendeschneidplatten einen mehreckigen Umriss mit mehreren Hauptschneiden aufweisen können, kann der Umsetzvorgang zwischen den Plattensitzen für jede einzelne Hauptschneide wiederholt werden. Dadurch ergibt sich eine erhebliche Reduzierung der Schneidplattenkosten, die durch Verschleiß und Auswechslung entstehen.

25

Eine bevorzugte Ausgestaltung der Erfindung sieht vor, dass die wirksamen Schneidenabschnitte der Wendeschneidplatte in verschiedenen Plattensitzen einen axialen Abstand voneinander aufweisen. Mit diesen Maßnahmen wird erreicht, dass ein Werkstück an drei verschiedenen Stellen gleichzeitig  
30 fertig bearbeitet, beispielsweise mit einer Fase versehen werden kann.

Die Plattensitze sind zweckmäßig an vorzugsweise einstellbaren Kurzklemmhaltern für Wendeschneidplatten angeordnet, die mit dem Grundkörper starr verbunden sind.

- 5 Um mit dem Werkzeugkopf gleichzeitig eine Endbearbeitung von Ventilsitzfasen und einer Stößelführungsbohrung durchführen zu können, wird gemäß einer vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung vorgeschlagen, dass zusätzlich eine zentrale, in Vorschubrichtung über den Bereich der Wendeschneidplatten überstehende Reibahle vorgesehen ist, die gegebenenfalls axial gegenüber dem Grundkörper verschiebbar ist.
- 10

Für die Umsetzplanung ist es wichtig, dass die Wendeschneidplatten im Bereich der Hauptschneiden einen die einzelnen Schneidenabschnitte markierenden Aufdruck tragen. Die Aufdrucke werden zweckmäßig so gewählt, dass die Zuordnung zu den einzelnen Plattensitzen erkennbar ist.

15

Im Folgenden wird die Erfindung anhand der in der Zeichnung in schematischer Weise dargestellten Ausführungsbeispiele näher erläutert. Es zeigen

- 20 Fig. 1 eine schaubildliche Darstellung eines Ventilsitz-Werkzeugkopfes;
- Fig. 2 eine Draufsicht auf den Werkzeugkopf nach Fig. 1;
- Fig. 3a bis c drei Ansichten des Werkzeugkopfs in Richtung der Pfeile "A", "B" und "C" der Fig. 2;
- 25
- Fig. 4a bis c Detailausschnitte X, Y und Z aus Fig. 3a bis c;
- Fig. 5a und b eine Draufsicht auf zwei Wendeschneidplatten mit dreieckigem und fünfeckigem Umriss und mit markierten Schneidenabschnitten.
- 30

Der in der Zeichnung dargestellte Werkzeugkopf ist zur Fertigbearbeitung von Ventilsitzringen und Stößelführungsbüchsen in Zylinderköpfen für Verbrennungsmotoren bestimmt. Der Werkzeugkopf 10 besteht im wesentlichen aus einem Grundkörper 12, einem axial über den Grundkörper 12 überstehenden, mit einer nicht dargestellten, motorisch antreibbaren, rotierenden Maschinenspindel einer Werkzeugmaschine kuppelbaren Werkzeugschaft 14, drei am Umfang des Grundkörpers 12 im Abstand voneinander angeordneten Kurzklemmhaltern 16, 16', 16'', die jeweils einen Plattensitz 18, 18', 18'' zur Aufnahme einer Wendeschneidplatte 20, 20', 20'' aufweisen, und mit einer zentral angeordneten, stirnseitig überstehenden Reibahle 22. Die Reibahle 22 ist zur Bearbeitung einer in den Fig. 3a, b und c strichpunktartig angedeuteten Stößelführungsbüchse 24 eines ausschnittsweise schraffiert angedeuteten Zylinderkopfs 26 bestimmt. Zum Stirnen des Ventilsitzrings 28 des Zylinderkopfs 26 dient die im Plattensitz 18 des Kurzklemmhalters 16 angeordnete Wendeschneidplatte 20. Die beiden weiteren Wendeschneidplatten 20' und 20'' sind zur Erzeugung der den Ventilsitz 28 begrenzenden Eingangsschutzfase 30 und Ausgangsschutzfase 32 bestimmt. Das Ausreiben der Stößelführungsbüchse 24 und das Feindreihen des Ventilsitzrings 28 und der Schutzfasen 30, 32 erfolgt aus Gründen der Zentrierengenauigkeit in ein- und derselben Einspannung des Werkzeugkopfs 10. Dementsprechend weisen die Wendeschneidplatten 20, 20', 20'' in den zugehörigen Plattensitzen 18, 18', 18'' an ihrer aktiven Hauptschneide 34 in Anpassung an die zu erzeugenden Fasenwinkel unterschiedliche Einstellwinkel auf.

25

Eine Besonderheit der Erfindung besteht darin, dass drei Wendeschneidplatten 20, 20', 20'' des gleichen Typs verwendet werden. Die in Fig. 1 bis 4 gezeigten Wendeschneidplatten weisen einen dreieckigen Umriss auf mit einer aktiven Hauptschneide 34 und zwei passiven Hauptschneiden 34', 34''. Durch Ausspannen und Verdrehen um 120° können alle Hauptschneiden 34, 34', 34'' in die aktive Position gebracht werden.

30

Eine weitere Besonderheit der Erfindung besteht darin, dass die aktive Hauptschneide 34 bei dem gezeigten Ausführungsbeispiel in drei einander nicht überlappende Abschnitte 36,36',36" unterteilt ist, von denen jeweils  
5 einer einem zugehörigen Plattensitz 18,18',18" eines der Kurzklemmhalter 16,16',16" zugeordnet ist (vgl. Fig. 4a,b und c). Davon ist der mittlere Schneidenabschnitt 36 der im Plattensitz 18 befindlichen Wendeschneidplatte 20 zur Erzeugung des Ventilsitzrings 28 bestimmt (Fig. 4a). Er besitzt den kleinsten Einstellwinkel  $\alpha$  der drei Platten von ca. 22°. Der Schneidenabschnitt 36' in der Wendeschneidplatte 20' ist dem Plattensitz 18' zugeordnet  
10 und ist mit seinem Einstellwinkel  $\alpha'$  von 45° zur Erzeugung der Eingangsphase bestimmt (Fig. 3b, 4b). Der Schneidenabschnitt 36" an der Wendeschneidplatte 20" ist im Plattensitz 18" mit einem Einstellwinkel  $\alpha''$  von 60° zur Erzeugung der Ausgangsphase bestimmt (Fig. 3c, 4c).

15

Durch die Verwendung gleichartiger Wendeschneidplattentypen können die Wendeschneidplatten im Verschleißfalle auch zwischen den Kurzklemmhaltern 16,16',16" ausgetauscht werden, so dass alle drei Schneidenabschnitte 36,36',36" an der jeweils aktiven Hauptschneide 34 zum Einsatz kommt. Da-  
20 durch werden die durch den Verschleiß verursachten Schneidplattenkosten auf ein Drittel reduziert.

In den Fig. 5a und b sind Draufsichten auf zwei typische Wendeschneidplatten 20<sup>III</sup>,20<sup>IV</sup> mit dreieckigem und fünfeckigem Umriss dargestellt, deren  
25 Hauptschneiden in drei bzw. zwei Schneidenabschnitte unterteilt sind, die dort mit den Ziffern 3,4 und 6 gekennzeichnet sind. Die aufgedruckten Ziffern deuten beispielsweise an, dass die aktive Hauptschneide im zugehörigen Plattensitz einen definierten Einstellwinkel von beispielsweise 30°,45° oder 60° aufweist. Der Aufdruck auf den Schneidplatten erleichtert die Handha-  
30 bung beim Umsetzvorgang. Insbesondere ist dabei mit einem Blick zu erkennen, welcher der gekennzeichneten Schneidenabschnitte bereits ver-

schlissen ist und welcher nicht. Dadurch können Fehleinspannungen vermieden werden.

- Zusammenfassend ist folgendes festzuhalten: Die Erfindung betrifft einen
- 5 Werkzeugkopf für den Einsatz in Werkzeugmaschinen mit mehreren Wendeschneidplatten 20,20',20". Der Werkzeugkopf weist einen Grundkörper 12, einen axial über den Grundkörper überstehenden Werkzeugschaft 14 und mindestens zwei in Umfangsrichtung einen Abstand voneinander aufweisende Plattensitze 18,18',18" zur Aufnahme je einer Wendeschneidplatte auf.
- 10 Die aktiven Hauptschneiden der verschiedenen Wendeschneidplatten haben dabei einen unterschiedlichen Einstellwinkel  $\alpha, \alpha', \alpha''$  gegenüber der Grundkörperachse. Um die Messerkosten zu reduzieren, sind in den verschiedenen Plattensitzen gleichartige Wendeschneidplatten 20,20',20" angeordnet. Außerdem sind die aktiven Hauptschneiden 34 der Wendeschneidplatten
- 15 ihrer Länge nach in mindestens zwei miteinander fluchtende Schneidenabschnitte 36,36',36" unterteilt, wobei bei den Wendeschneidplatten in den verschiedenen Plattensitzen 18,18',18" jeweils nur einer der Schneidenabschnitte 36,36',36" unter dem zugeordneten Einstellwinkel  $\alpha, \alpha', \alpha''$  wirksam ist.

## Patentansprüche

1. Werkzeugkopf für den Einsatz in Werkzeugmaschinen mit einem Grundkörper (12), mit einem axial über den Grundkörper (12) überstehenden, mit einer rotierenden Maschinenspindel kuppelbaren Werkzeugschaft (14) und mit mindestens zwei in Umfangsrichtung einen Abstand voneinander aufweisenden Plattensitzen (18,18',18'') zur Aufnahme je einer Wendeschneidplatte (20,20',20''), deren aktive Hauptschneiden (34) unterschiedliche Einstellwinkel ( $\alpha, \alpha', \alpha''$ ) gegenüber der Grundkörperachse aufweisen, **dadurch gekennzeichnet**, dass in den verschiedenen Plattensitzen (18,18',18'') gleichartige Wendeschneidplatten (20,20',20'') angeordnet sind, und dass die aktiven Hauptschneiden (34) der Wendeschneidplatten (20,20',20'') ihrer Länge nach in mindestens zwei miteinander fluchtende Schneidenabschnitte (36,36',36'') unterteilt sind, wobei bei den Wendeschneidplatten in den verschiedenen Plattensitzen (18,18',18'') jeweils nur einer der Schneidenabschnitte (36,36',36'') unter dem zugeordneten Einstellwinkel ( $\alpha, \alpha', \alpha''$ ) wirksam ist.
2. Werkzeugkopf nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die wirksamen Schneidplattenabschnitte (36,36',36'') der Wendeschneidplatten (20,20',20'') in verschiedenen Plattensitzen (18,18',18'') einen axialen Abstand voneinander aufweisen.
3. Werkzeugkopf nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Wendeschneidplatten (20,20',20'') mindestens drei Hauptschneiden (34,34',34'') aufweisen, von denen jeweils eine (34) im eingespannten Zustand mit ihrem wirksamen Schneidplattenabschnitt (36,36',36'') aktiv ist.



4. Werkzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Plattensitze (18,18',18'') an Kurzklemmhaltern (16,16',16'') für die Wendeschneidplatten (20,20',20'') angeordnet sind, die mit dem Grundkörper (12) starr verbunden sind.
- 5
5. Wechselschneidkopf nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass zusätzlich eine zentrale, in Vorschubrichtung über den Bereich der Wendeschneidplatten (20,20',20'') überstehende Reib-  
ahle (22) vorgesehen ist.
- 10
6. Werkzeugkopf nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Reibahle (22) gegenüber dem Grundkörper (12) axial verschiebbar ist.
- 15
7. Wendeschneidplatte für Werkzeugköpfe (10) zum Einsatz in Werkzeugmaschinen, mit einem mehreckigen Umriss, mit an den einzelnen Umrisskanten angeordneten Hauptschneiden (34,34',34''), von denen im Betriebszustand jeweils eine (34) unter einem vorgegebenen Einstellwinkel ( $\alpha, \alpha', \alpha''$ ) aktiv ist, **dadurch gekennzeichnet**, dass die aktiven Hauptschneiden (34) ihrer Länge nach in mindestens zwei miteinander fluchtende Schneidenabschnitte (36,36',36'') unterteilt sind, von denen im Betriebszustand jeweils nur einer unter dem vorgegebenen Einstellwinkel ( $\alpha, \alpha', \alpha''$ ) wirksam ist.
- 20
8. Wendeschneidplatte nach Anspruch 8, **gekennzeichnet durch** einen im Bereich der Hauptschneiden (34,34',34'') angeordneten, die einzelnen Schneidenabschnitte (36,36',36'') markierenden Aufdruck (3,4,6).
- 25

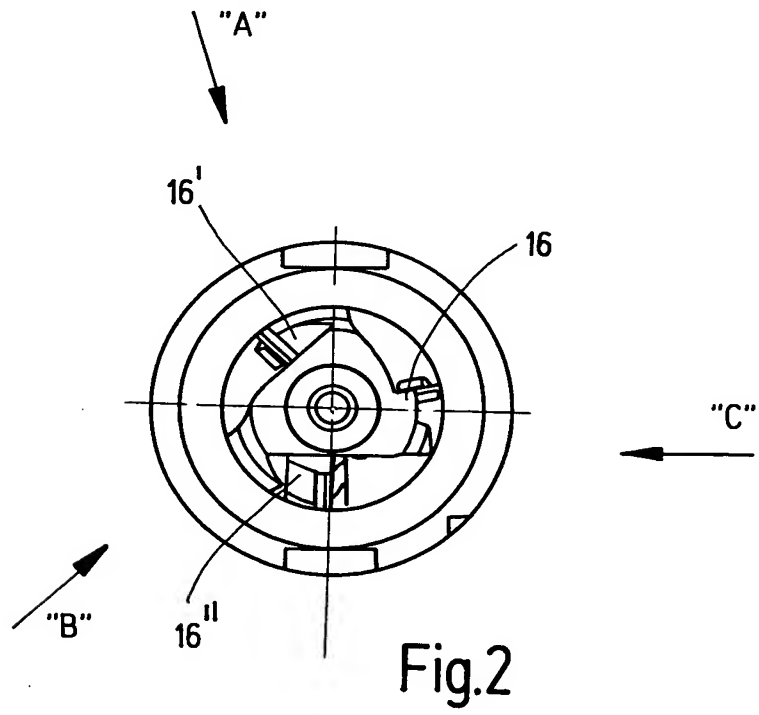
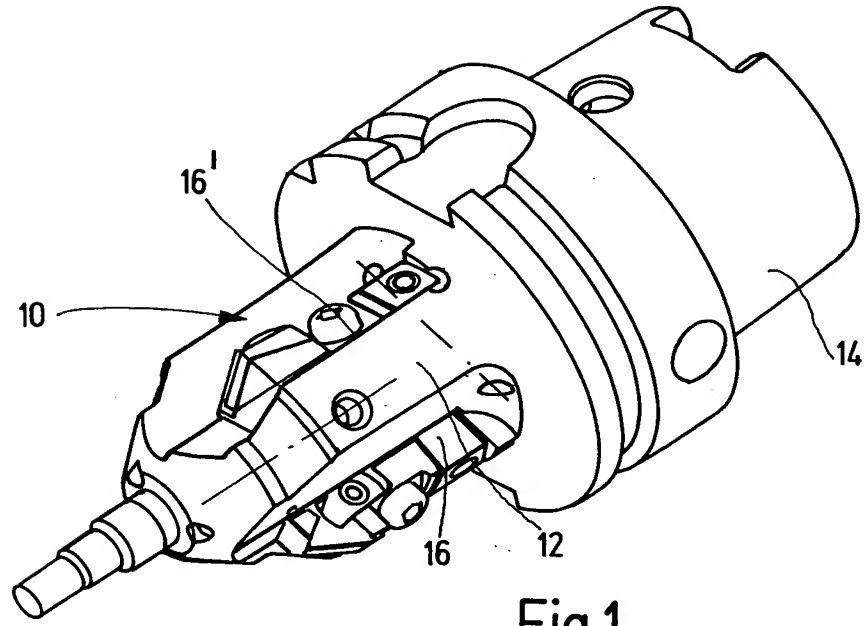
## **Zusammenfassung**

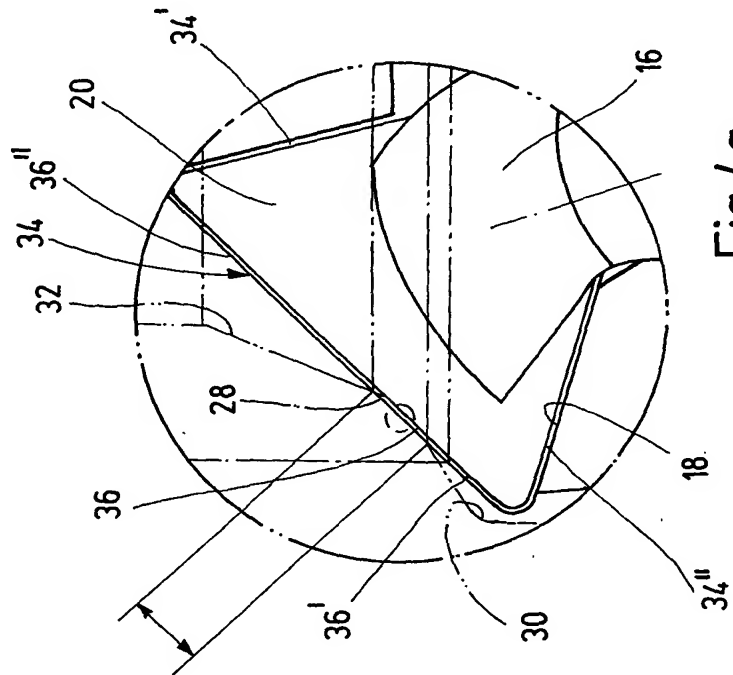
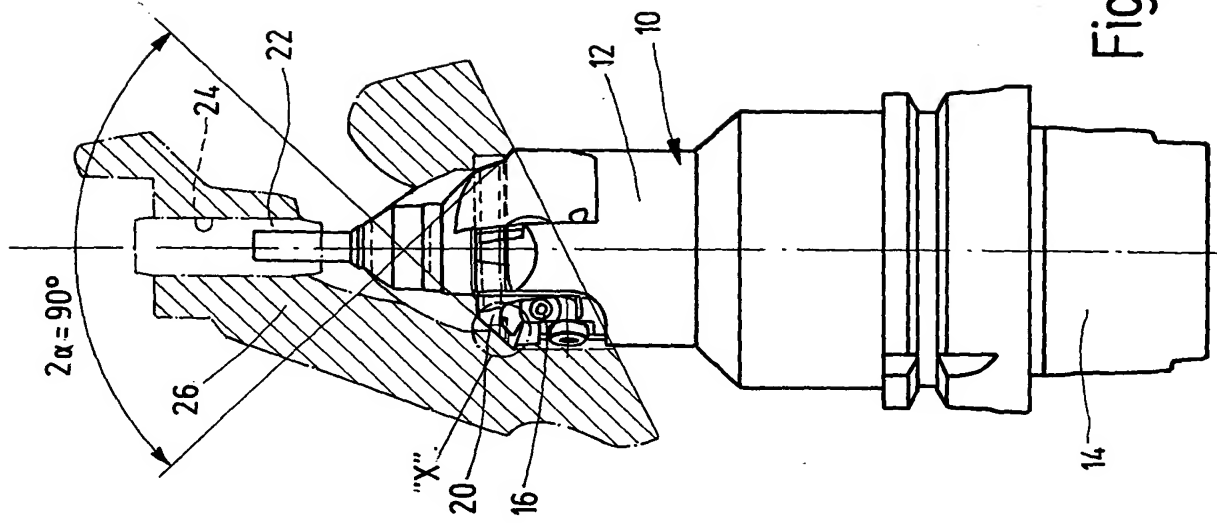
### Werkzeugkopf mit mindestens zwei Wendeschneidplatten

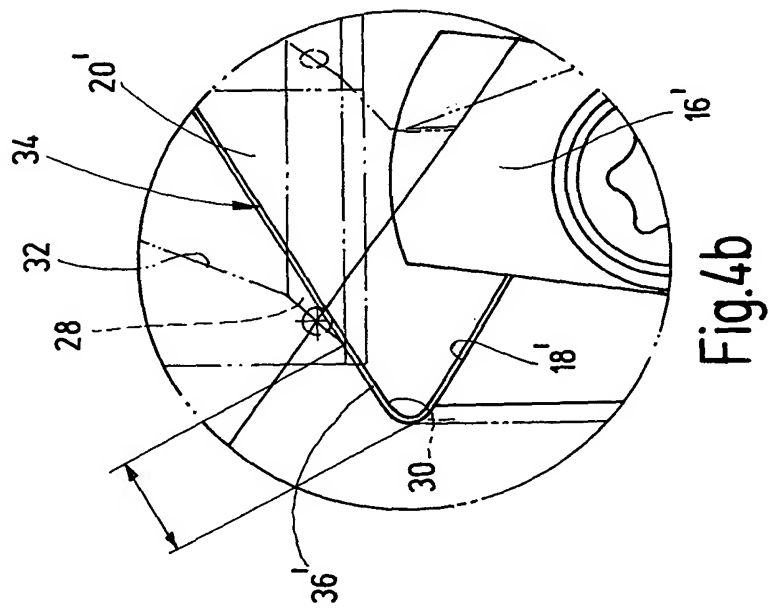
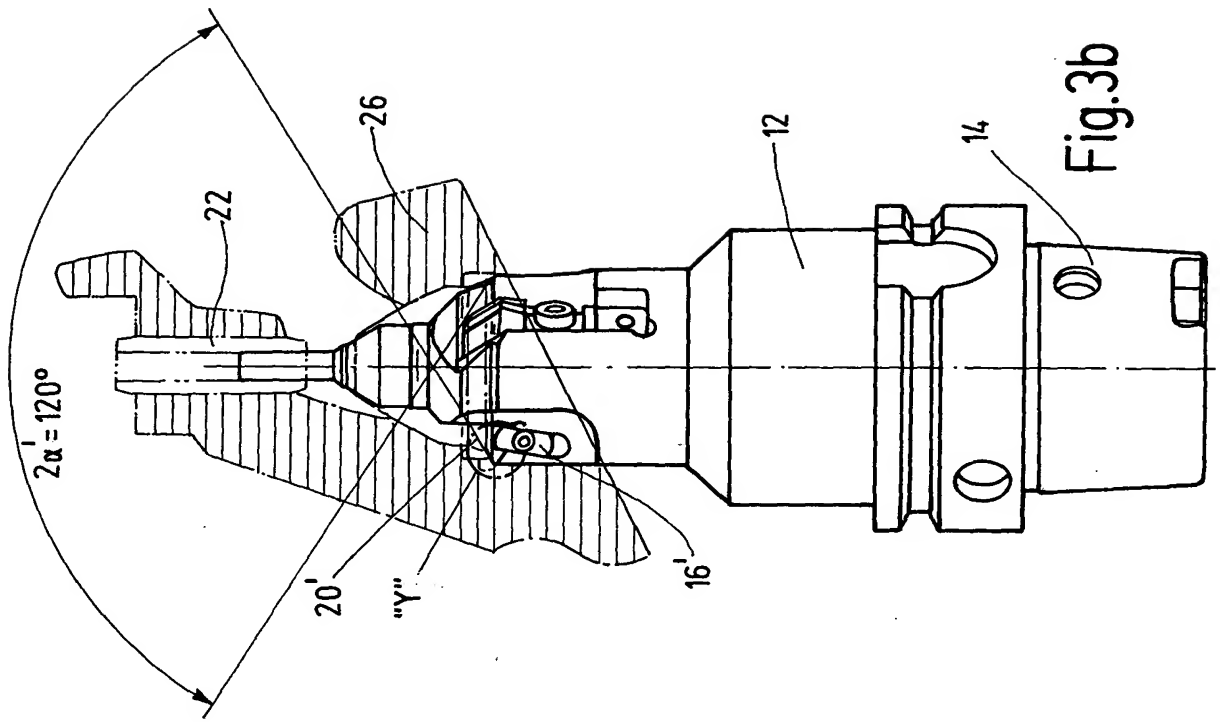
- 5 Die Erfindung betrifft einen Werkzeugkopf für den Einsatz in Werkzeugmaschinen mit mehreren Wendeschneidplatten (20,20',20"). Der Werkzeugkopf weist einen Grundkörper (12), einen axial über den Grundkörper überstehenden Werkzeugschaft (14) und mindestens zwei in Umfangsrichtung einen Abstand voneinander aufweisende Plattensitze (18,18',18") zur Aufnahme je
- 10 einer Wendeschneidplatte auf. Die aktiven Hauptschneiden der verschiedenen Wendeschneidplatten haben dabei einen unterschiedlichen Einstellwinkel ( $\alpha, \alpha', \alpha''$ ) gegenüber der Grundkörperachse. Um die Messerkosten zu reduzieren, sind in den verschiedenen Plattensitzen gleichartige Wendeschneidplatten (20,20',20") angeordnet. Außerdem sind die aktiven Haupt-
- 15 schneiden (34) der Wendeschneidplatten ihrer Länge nach in mindestens zwei miteinander fluchtende Schneidenabschnitte (36,36',36") unterteilt, wobei bei den Wendeschneidplatten in den verschiedenen Plattensitzen (18,18',18") jeweils nur einer der Schneidenabschnitte (36,36',36") unter dem zugeordneten Einstellwinkel ( $\alpha, \alpha', \alpha''$ ) wirksam ist.

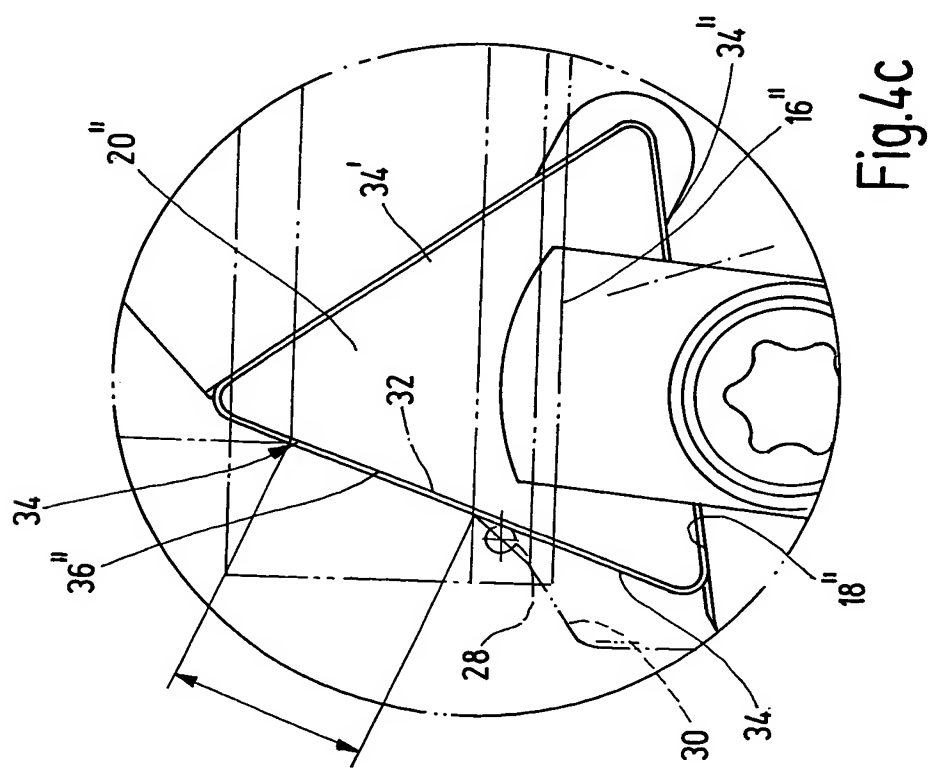
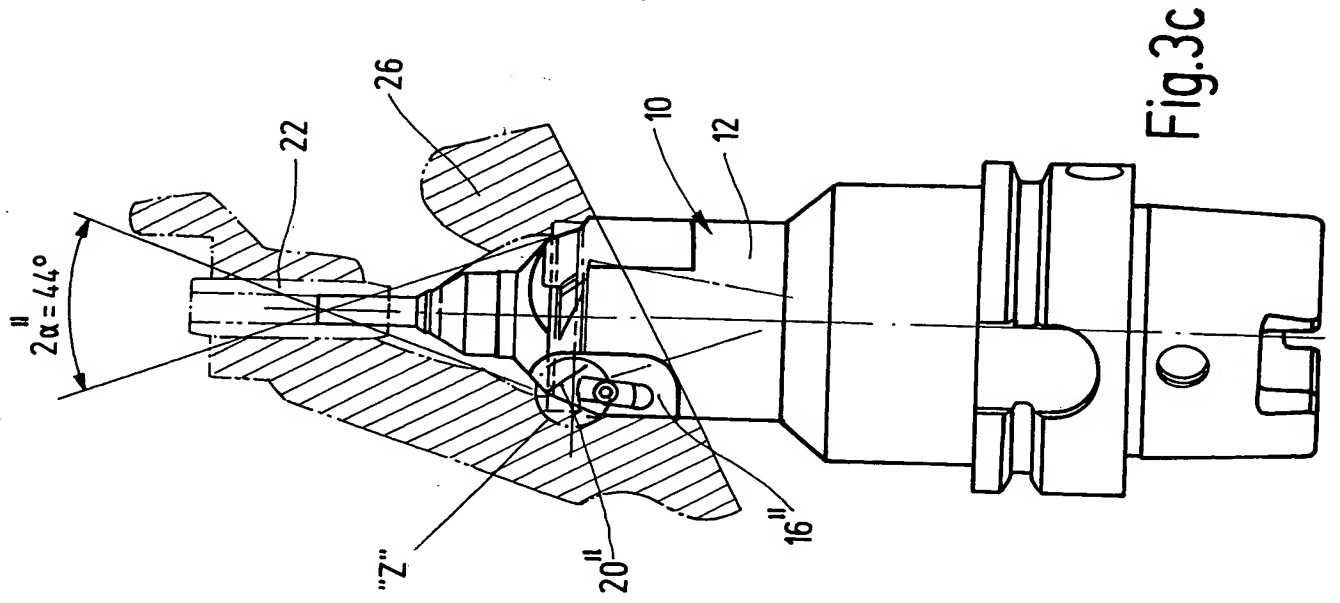
20

(Fig. 3a)









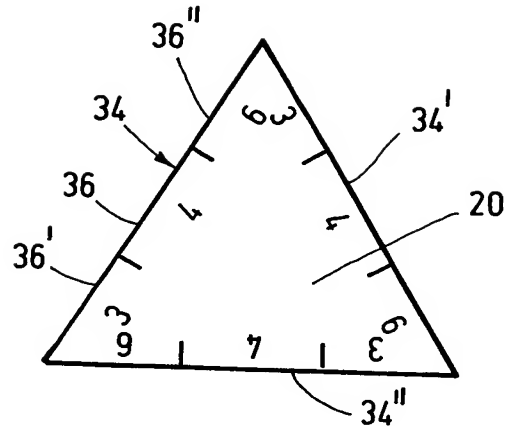


Fig.5a

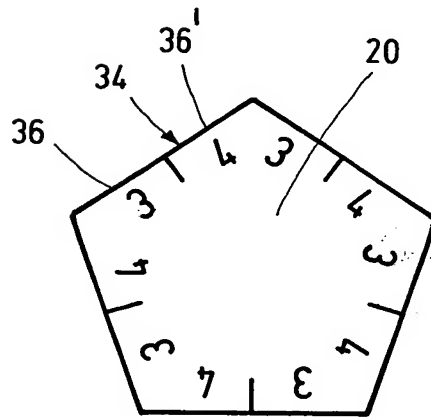


Fig.5b